

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10153508
PUBLICATION DATE : 09-06-98

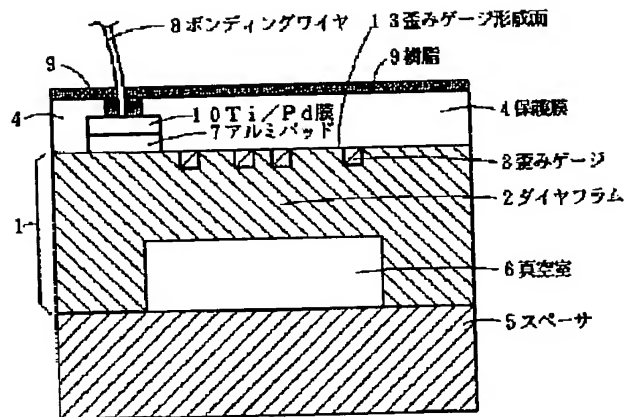
APPLICATION DATE : 26-11-96
APPLICATION NUMBER : 08314407

APPLICANT : FUJI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : SAITO KAZUNORI;

INT.CL. : G01L 9/04 G01L 1/18 H01L 29/84

TITLE : SEMICONDUCTOR PRESSURE
SENSOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an aluminum pad from being corroded even in a severe environment, by coating the surface of the aluminum pad with a titanium film, and coating the titanium film with a palladium film.

SOLUTION: A recess is formed at the central part of the rear face of an (n) type semiconductor substrate 1, thereby constituting a diaphragm 2. Strain gauges 3 of (p) layers are distributedly arranged on the front face of the semiconductor substrate 1. In order to protect a strain gauge formation face 13, a protecting film 4 of silicon oxide, silicon nitride or the like is provided. A peripheral part of the semiconductor substrate 1 is anodically bonded to a spacer 5 of glass, silicon or the like, so that a vacuum chamber 6 is formed. The diaphragm 2 is deformed because of a pressure from the strain gauge formation face 13. As a result, a resistance value of the strain gauges 3 is changed, and therefore the strain gauges work as an absolute pressure sensor. An aluminum pad 7 is formed on the front face of the semiconductor substrate 1, and a Ti/Pd film 10 of two layers of Ti/Pd is coated over the aluminum pad 7 by sputtering or the like method. Accordingly, the aluminum pad 7 is prevented from being corroded by moisture, etc., from the outside and the sensor can operate even under poor conditions.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



XP-002171223

AN - 1998-382161 [33]

AP - JP19960314407 19961126

CPY - FJIE

DC - S02 U12 X22

FS - EPI

IC - G01L1/18 ; G01L9/04 ; H01L29/84

MC - S02-F04B1 S02-F04B3 U12-B03E X22-A05A

PA - (FJIE) FUJI ELECTRIC CO LTD

PN - JP10153508 A 19980609 DW199833 G01L9/04 004pp

PR - JP19960314407 19961126

XIC - G01L-001/18 ; G01L-009/04 ; H01L-029/84

XP - N1998-298982

AB - J10153508 The sensor has an aluminium pad (7) formed on a semiconductor substrate (1). A titanium or palladium double layer (10) is formed on the aluminium pad. A soft resin-like silicone gel is coated on the titanium or palladium double layer and the semiconductor substrate for protection against foreign substance and moisture.
- ADVANTAGE - Enables stable operation. Improves strength against heat stress.

- (Dwg.1/3)

IW - SEMICONDUCTOR PRESSURE SENSE INTAKE MANIFOLD MOTOR VEHICLE ALUMINIUM PAD FORMING SEMICONDUCTOR SUBSTRATE TITANIUM PALLADIUM DOUBLE LAYER FORMING

IKW - SEMICONDUCTOR PRESSURE SENSE INTAKE MANIFOLD MOTOR VEHICLE ALUMINIUM PAD FORMING SEMICONDUCTOR SUBSTRATE TITANIUM PALLADIUM DOUBLE LAYER FORMING

NC - 001

OPD - 1996-11-26

ORD - 1998-06-09

PAW - (FJIE) FUJI ELECTRIC CO LTD

TI - Semiconductor pressure sensor for intake manifold of motor vehicle - has aluminium pad formed on semiconductor substrate, on which titanium or palladium double layer is formed



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-153508

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) Int.Cl.⁸
G 0 1 L 9/04
1/18
H 0 1 L 29/84

識別記号
1 0 1

F I
G 0 1 L 9/04 1 0 1
1/18
H 0 1 L 29/84 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-314407

(22) 出願日 平成8年(1996)11月26日

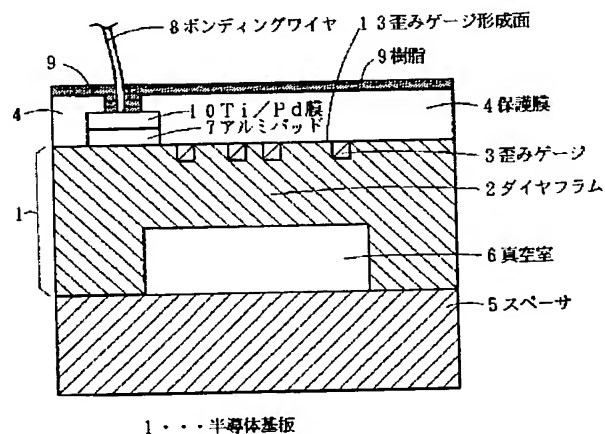
(71) 出願人 000005234
富士電機株式会社
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(72) 発明者 斉藤 和典
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内
(74) 代理人 弁理士 山口 巖

(54) 【発明の名称】 半導体圧力センサ

(57) 【要約】

【課題】 湿気や水分などの環境下でもアルミパッドが長時間腐食しないようにする。

【解決手段】 半導体基板1の表面にアルミパッド7が形成され、さらにアルミパッド7上にTi(チタン)/Pd(パラジウム)の2層からなるTi/Pd膜10を被覆する。さらに異物や水分から保護するために、Ti/Pd膜10上と半導体基板1上に、シリコーンゲルのような十分柔らかい樹脂を被覆する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の半導体歪みゲージを有するダイアフラムと、前記半導体歪みゲージが形成された半導体基板の表面に被覆された保護膜と、半導体基板上に形成された外部導出端子であるアルミパッドとを少なくとも有する半導体圧力センサにおいて、アルミパッドの表面をチタン(Ti)膜で被覆し、且つ、該チタン(Ti)膜上をパラジウム(Pd)膜で被覆することを特徴とする半導体圧力センサ。

【請求項2】Ti膜およびPd膜の膜厚がそれぞれ0.2ないし2 μ mであることを特徴とする請求項1記載の半導体圧力センサ。

【請求項3】少なくとも半導体基板表面およびPd膜表面をシリコーンゲルで被覆することを特徴とする請求項1記載の半導体圧力センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車用や民生用に広く用いられる半導体圧力センサに関し、具体的には例えば、自動車のインテークマニホールド部の圧力など、湿気や汚染物質を含む可能性のある気体の圧力を、ダイアフラムの半導体歪みゲージが形成された面に導く構造を有する半導体圧力センサに関する。

【0002】

【従来の技術】図3は従来から用いられている絶対圧検出用の半導体圧力センサの要部構成図である。n形半導体基板1の裏面の中央部に凹部を形成してダイアフラム2とし、ダイアフラム2と反対側の面(n形半導体基板1の表面)にp層の歪みゲージ3が分散配置される。この歪みゲージ形成面13を保護するために、酸化シリコンや窒化シリコンなどよりなる保護膜4が被覆される。半導体基板1の周辺部はガラスもしくはシリコン製のスペーサ5と真空中で陽極接合され、半導体基板1とスペーサ5とで囲まれた真空室6ができる。歪みゲージ形成面13からの圧力(絶対圧)により、ダイアフラム2が変形して、ゲージ抵抗値が変化し、その結果絶対圧に相当する電気信号を検出するセンサとして動作する。半導体基板1の表面にアルミパッド7が形成され、ボンディングワイヤ8により、電気信号が外部に引き出される。さらにアルミパッド7と半導体基板1表面を異物から保護するために樹脂9が被覆される。この樹脂9は圧力によるダイアフラム2の変形に影響を及ぼさないように、十分柔らかい材質が選択される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】圧力媒体に湿気や水分が多量に含まれていた場合、半導体基板表面は、樹脂および保護膜によりある程度保護される。しかし、柔らかい樹脂を使用した場合には、長時間湿気や水分に晒されると、樹脂を透過した水分が、半導体基板表面に到達する。その結果、アルミパッドが腐食してしまうという課

題があった。

【0004】一方、耐湿性のある比較的硬度の高い樹脂を用いると、樹脂の熱ストレスによりゲージ抵抗が変化し、特性変動を引き起こすという問題があった。この発明の目的は、前記の課題を解決して、熱ストレスによる特性変動が少く、且つ、湿気や水分など悪影響を及ぼす気体や液体に長時間晒されるような厳しい環境下でもアルミパッドが腐食せず使用に耐えうる半導体圧力センサを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、複数の半導体歪みゲージを有するダイアフラムと、前記半導体歪みゲージが形成された半導体基板の表面に被覆された保護膜と、半導体基板上に形成された外部導出端子であるアルミパッドと、を有する半導体圧力センサにおいて、アルミパッドの表面をチタン(Ti)膜で被覆し、且つ、該チタン(Ti)膜上をパラジウム(Pd)膜で被覆する構成とする。

【0006】前記のTi膜およびPd膜の膜厚がそれぞれ0.2ないし2 μ mであると効果的である。また少なくとも半導体基板表面およびPd膜表面をシリコーンゲルで被覆するとよい。前記の構成とすることで、外部から侵入した水分やその他悪影響を及ぼす気体や液体は、樹脂やPd層およびTi層を透過しアルミパッドまで到達するには長時間を要するため、腐食が発生する時間を大幅に遅らせることができる。

【0007】また、Pd層およびTi層をアルミパッド上に被覆することで、耐湿性のある硬度の高い樹脂を用いる必要がなく、シリコーンゲルのような柔らかい樹脂を用いることが可能となり、そのため熱ストレスがあっても特性変動が起こらない半導体圧力センサとすることができる。またこの樹脂を被覆することで半導体基板表面を異物から保護し、且つアルミパッドの腐食の防止にも役立つことは勿論である。

【0008】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の一実施例の半導体圧力センサの要部構成図である。この半導体圧力センサは従来から用いられている半導体圧力センサと同様に、絶対圧検出用の圧力センサである。n形半導体基板1の裏面の中央部に凹部を形成してダイアフラム2とし、ダイアフラム2と反対側の面(n形半導体基板1の表面)にp層の歪みゲージ3が分散配置される。この歪みゲージ形成面13を保護するために、酸化シリコンや窒化シリコンなどよりなる保護膜4が被覆される。半導体基板1の周辺部はガラスもしくはシリコン製のスペーサ5と真空中で陽極接合され、半導体基板1とスペーサ5とで囲まれた真空室6ができる。歪みゲージ形成面13からの圧力(絶対圧)により、ダイアフラム2が変形して、ゲージ抵抗値が変化し、その結果絶対圧に相当する電気信号を検出するセンサとして動作する。半導体基

板1表面にアルミパッド7が形成され、さらにアルミパッド7上にTi(チタン)/Pd(パラジウム)の2層からなるTi/Pd膜10を被覆させる。この膜を被覆させる方法は、蒸着法よりも一般的にカバレッジ(被覆性)がよい、スパッタ法で行った。Ti/Pd膜10の形成プロセスはすでに一般的なAuバンプ(微小な半球をしたAuの外部導出端子)形成の際のTi/Pd/Au形成プロセスが採用できるため、新たなプロセス条件を確立する必要がない。またTi/Pd膜10で被覆されたアルミパッド7部にボンディングワイヤ8が固着され、アルミパッド7、ボンディングワイヤ8および半導体基板1のそれぞれの表面を異物や水分より保護するために樹脂9が被覆される。この樹脂9には、圧力によるダイヤフラム2の変形に、熱ストレスの影響が出ないように、例えば、シリコーンゲルのような十分柔らかい樹脂を用いる。

【0009】図2は図1のアルミパッド部の拡大断面図である。図2では半導体基板やボンディングワイヤおよび樹脂は示されていない。半導体基板表面に形成されたアルミパッド7上にTi層11とPd層12からなるTi/Pd膜10が形成されている。それぞれの膜厚は0.2 μ mないし2 μ mで、これより薄いとアルミパッド7の腐食が短時間で発生して実用に供さない。またこの値より厚いと製造コストが高くなる。最適な膜厚例としてはTiが0.4 μ m、Pdが0.5 μ mである。

【0010】この膜厚で、且つ、シリコーンゲルを被覆しない場合について、プレッシャクッカー試験(PT:高温、多湿、高圧力下での長時間放置試験)を行った結果、100時間以上経過してもアルミパッド7の腐食は発生しなかった。試験条件は温度:121℃、湿度:100%、圧力:2気圧である。この試験条件は加速試験のため、100時間以上という時間は実用上十分な値である。

【0011】一方、従来構造であるTi/Pd膜を被覆しないアルミパッドに、シリコーンゲルの柔らかい樹脂を被覆した場合は、上記の試験条件で、10時間程度経

過するとアルミパッドの腐食が発生して実用に供さなかった。尚、アルミパッド上にTi/Pd膜を被覆し、さらにTi/Pd膜表面にシリコーンゲルのような柔らかい樹脂を被覆することで、さらに腐食する時間を伸ばすことができる。またシリコーンゲルで半導体基板1上を被覆することで熱ストレスがあっても特性変動が生じにくい半導体圧力センサが得られる。

【0012】

【発明の効果】この発明によれば、アルミパッドにTi/Pd膜を被覆することで、外部から侵入した水分やその他悪影響を及ぼす気体や液体によりアルミパッドの腐食を防止でき、劣悪な環境下でも半導体圧力センサを長時間安定して動作させることができる。さらに、シリコーンゲルのような柔らかい樹脂で半導体基板上を被覆することで、熱ストレスに強い半導体圧力センサを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例の半導体圧力センサの要部構成図

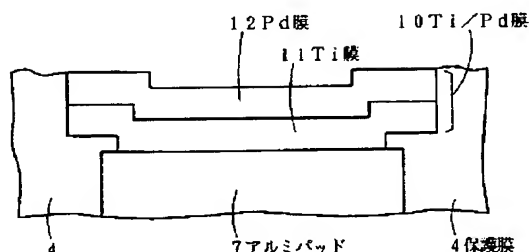
【図2】図1のアルミパッド部の拡大断面図

【図3】従来から用いられている絶対圧検出用の半導体圧力センサの要部構成図

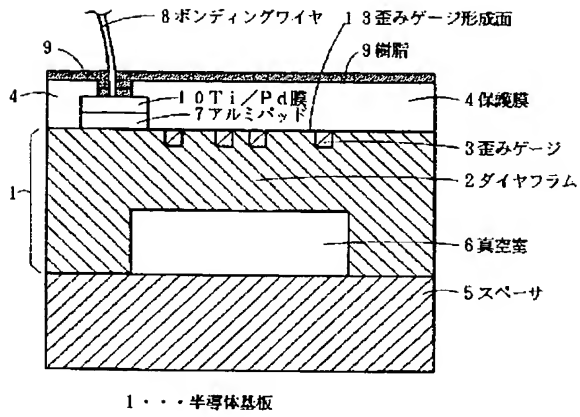
【符号の説明】

- 1 半導体圧力センサ
- 2 ダイヤフラム
- 3 歪みゲージ
- 4 保護膜
- 5 スペース
- 6 真空室
- 7 アルミパッド
- 8 ボンディングワイヤ
- 9 樹脂
- 10 Ti/Pd膜
- 11 Ti膜
- 12 Pd膜
- 13 歪みゲージ形成面

【図2】



【図1】



【図3】

